

Karakteristik Kinerja dengan Variasi Jenis Bensin Pada Sistem Pengapian Standar dan Racing

Riki Candra Putra¹⁾, Ali Rosyidin²⁾

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang (penulis 1)
email: rikicandra@umt.ac.id

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang (penulis 2)
email: ali_rosyidin@yahoo.co.id

Abstract

Kinerja pada motor bakar yang merupakan hasil dari proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder yang kemudian mentransmisikan gaya piston tersebut ke poros engkol hingga sampai ke roda bisa didapat dengan nilai yang berbeda-beda, oleh karena penggunaan bahan bakar dengan variasi angka oktan dan jenis sistem pengapian. Faktor lain yang mempengaruhi kecocokan bahan bakar dan sistem pengapian tergantung dari ukuran dan jenis mesin tersebut. Dengan melakukan pengujian sepeda motor di atas mesin dynamometer pada tiga jenis bahan bakar dan dua jenis busi dan koil, dapat diketahui karakteristik perubahan kinerja mesin, diantaranya adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik. Pada putaran tinggi antara 4000 sampai dengan 7000 RPM nilai daya terbesar terjadi pada busi-koil Racing sebesar 6.415 kW pada 7000 RPM dan nilai torsi tertinggi pada pengujian premium busi-koil racing sebesar 9.127 Nm pada putaran 4000 RPM. Dan dengan melihat persentase kenaikan torsi dan daya, pada torsi terjadi kenaikan yang sangat cepat mulai dari kecepatan 1700 sebesar 0% hingga menuju ke 2380 RPM dengan kenaikan sudah mencapai 91% karena torsi sangat berperan saat mesin pertama kali dijalankan, tetapi pada daya terjadi kenaikan secara sedikit demi sedikit, terbukti pada kecepatan 2380 RPM masih mencapai nilai daya sebesar 28% dari daya maksimum.

Keywords: Busi, koil, motor bakar, daya, torsi

1. PENDAHULUAN

Karakteristik mesin kendaraan merupakan besaran yang biasanya ingin diketahui oleh para pengguna kendaraan, terlebih lagi jika ditinjau dari jenis bahan bakar yang digunakan, apabila ada mesin yang menggunakan bahan bakar premium ron 88, tetapi kadangkala orang mengganti bahan bakar menjadi pertalite ron 90 atau pertamax ron 92, maka akan ditemukan karakteristik yang berbeda pada tiap-tiap penggunaan jenis bahan bakar tersebut.

Namun jika perubahan jenis bahan bakar tersebut dipadukan dengan perbedaan sistem pengapian, pada saat tertentu mesin menggunakan busi dan koil standar dan dirubah menjadi jenis racing, maka pengguna akan merasakan perubahan karakteristik mesin yang digunakan, Wibowo dkk. (2015) mengatakan dewasa ini perkembangan teknologi sudah mengarah pada pemilihan jenis bahan bakar dan usaha untuk meningkatkan kebutuhan angka oktan untuk mendapatkan kinerja mesin yang diinginkan.

Supriyana & Mastur (2018) mengatakan dengan menggunakan teknik eksperimen penggunaan mesin dynamometer dan dengan bantuan beberapa jenis sensor pada umumnya didapat karakteristik motor bensin seperti pada umumnya yaitu grafik data Torsi dan Daya mengalami kenaikan seiring dengan putaran crankshaft dan setelah mencapai puncaknya akan mengalami penurunan.

Penggantian koil standar dan busi standar dengan tipe racing merupakan salah satu cara agar mendapatkan pengapian yang lebih baik sehingga diharapkan terjadi pembakaran yang sempurna di ruang bakar. Terdorong keingintahuan terhadap pengaruh penggantian koil dan busi pada mesin sepeda motor.

Oleh karena itu perlu ditinjau beberapa permasalahan yang dapat diteliti antara lain: Bagaimana pengaruh peningkatan nilai oktan terhadap unjuk kerja dan konsumsi bahan bakar sepeda motor dan Bagaimana pengaruh penggunaan busi-koil tipe standar dan racing terhadap perubahan nilai oktan.

Kemudian tujuan khusus yang bisa diambil dari penelitian ini antara lain mendapatkan grafik hubungan angka oktan terhadap busi-koil standar dan racing, konsumsi bahan bakar terhadap putaran mesin, oleh karena itu akan ditentukan secara hipotesis signifikansi perbedaan daya dan torsi dari penggantian angka oktan dan perubahan busi dan koil standar atau racing.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

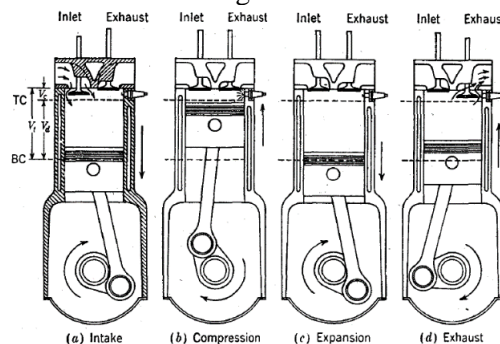
2.1 Definisi Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu mesin yang mengkonversi energi dari energi kimia yang terkandung pada bahan bakar menjadi energi mekanik pada poros motor bakar, jadi daya yang berguna akan langsung dimanfaatkan sebagai penggerak adalah daya pada poros (Raharjo dan Karnowo, 2008:93). Jenis motor bakar pada penelitian ini adalah mesin pembakaran internal dimana tujuan dari mesin pembakaran internal adalah produksi tenaga mekanik dari energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar.

2.2 Siklus Operasi motor bakar

Saat ini mesin *reciprocating* beroperasi pada siklus empat-langkah. Setiap silinder memerlukan empat langkah piston-dua putaran *crankshaft*-untuk menyelesaikan urutan peristiwa yang menghasilkan satu stroke daya.

Berikut adalah tahapan siklus motor 4 langkah:



Gambar 1 Siklus motor 4 langkah

2.3 Sistem Pengapian

Sistem pengapian merupakan sistem yang sangat penting pada sepeda motor. Menurut Jama & Wagino (2008: 165), sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Sistem pengapian ini sangat berpengaruh pada daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dibangkitkan oleh mesin tersebut.

Fungsi dari sistem pengapian adalah untuk memulai proses perambatan nyala api ini, secara berulang-ulang siklus demi siklus, pada beban penuh dan rentang kecepatan engine pada titik yang sesuai dalam siklus mesin.

2.4 Busi

Dalam busi, pelepasan listrik yang dihasilkan antara elektroda busi oleh sistem penyalan memulai proses pembakaran mendekati akhir langkah kompresi. Kernel plasma

bersuhu tinggi yang diciptakan oleh percikan berkembang menjadi api depan yang tahan sendiri dan merambat - lembaran reaksi tipis tempat reaksi kimia pembakaran eksotermik terjadi.

2.5 Koil

Koil pengapian merubah sumber tegangan rendah dari baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi ribuan volt yang diperlukan untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi dalam sistem pengapian (Jama & Wagino, 2008: 174).

a) Koil standard

Koil standard merupakan koil original bawaan dari produsen motor. Koil ini mentransformasikan tegangan baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi lebih 5000 Volt (Tjatur, 2013: 55). Hasil pengukuran koil standard motor Honda Vario Techno memiliki tahanan kumparan primer koil pengapian 0,4 Ω , sedangkan tahanan kumparan sekunder sebesar 6,2 K Ω . Output tegangan tertinggi pada putaran mesin 1500 RPM mencapai 9,2 KV.

b) Koil racing

Menurut Jama & Wagino (2008: 201) koil tersebut menaikkan tegangan tinggi mencapai lebih 10 KV. Menurut Oetomo dkk (2014: 48) perbedaan antara koil standard dan koil racing yaitu kumparan primer dan sekunder pada koil racing lebih banyak daripada koil standard.

2.6 Bahan Bakar Bensin

Bahan bakar yang digunakan harus mempunyai sifat sifat, antara lain nilai bakar yang tinggi, tidak beracun, rendah polusi, mudah dipakai dan disimpan serta murah. Kriteria utama bahan bakar yang harus dipenuhi adalah pembakaran dalam silinder harus cepat dan panas yang dihasilkan harus tinggi, tidak meninggalkan endapan, karena akan menyebabkan kerusakan pada dinding silinder dan gas sisa pembakaran harus tidak berbahaya dan ramah lingkungan (Irawan, 2017).

2.7 Chassis Dynamometer

Chasis dynamometer atau dynotest adalah sebuah alat yang mampu mengukur nilai torsi, putaran mesin dan output daya dari sebuah mesin sepeda motor. Informasinya diolah dari putaran mesin yang dilanjutkan pada proses transfer data putaran yang kemudian dikonversi pada nilai angka torsi yang hasilnya dapat dilihat pada sebuah layar monitor yang terhubung pada alat dynamometer.

2.8 Perhitungan Performa Motor

Parameter yang digunakan dalam perhitungan unjuk kerja motor antara lain : torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar.

a) Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Raharjo dan Karnowo, 2008:98). Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter). Adapun perumusannya adalah sebagai berikut :

$$T = F \times b \text{ (N.m)} \quad (1)$$

b) Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu (Heywood, 1988:46). Satuan daya yaitu watt. 1 HP = 0,746 Kw. Torsi pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat dynamometer.

c) Konsumsi Bahan Bakar spesifik (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan (Heywood, 1988:51).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Penelitian Eksperimen

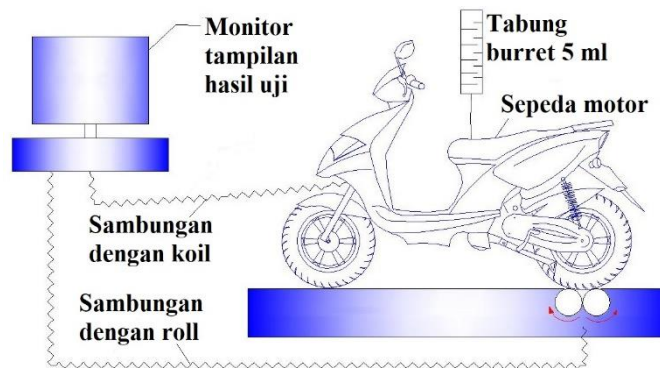
Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Penelitian ini dilakukan di bengkel Sportisi Motorsport di Jalan Tenggiri No.4 A RT.9/RW.6 Rawamangun Pulo Gadung Jakarta Timur, eksperimen penelitian dilakukan dengan menguji coba sepeda motor suzuki shogun 110 cc di atas alat dynamometer.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Berikut adalah alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian diantaranya busi standar (12000 V) dan busi racing (60000 V) merk NGK, Bahan bakar premium, pertalite dan pertamax, mesin Dynotest, Sepeda motor suzuki shogun 110 cc, tabung burret 50 ml, Kunci.

3.3 Gambar Pengambilan data

Berikut adalah gambar skematik pengujian sepeda motor pada mesin dynamometer, pada sepeda motor disambung beberapa sensor untuk melihat nilai daya dan torsi dengan alat dynotest, dan dipasang tabung burret pada sistem pengisian bahan bakar.



Gambar 1 Sketsa pengujian dynotest

3.4 Prosedur Penelitian

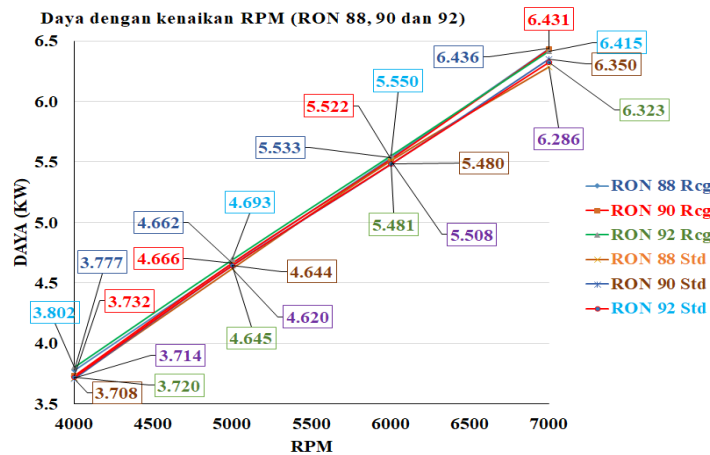
Berikut adalah prosedur pengujian untuk mendapatkan nilai torsi, daya, RPM dan konsumsi bahan bakar, diantaranya adalah memasang busi dan koil standar/racing di sepeda motor, dan pasang tabung burret yang dihubungkan dengan sistem saluran bahan bakar, kemudian memasukkan bensin premium RON 88/RON 90/RON 92 ke dalam tabung burret 50 ml dan sepeda motor diletakkan di alat Dynotest dan alat uji daya dan torsi dynotest dipasang di bagian roda belakang, lakukan pengambilan data pada putaran 4000 sampai dengan 7000 RPM.

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Kenaikan RPM terhadap Daya

Dari pengujian yang sudah dilakukan pada sepeda motor 110cc di atas alat dynamometer, setelah data diolah, data yang dianalisa pertama kali adalah nilai daya (kW) dan torsi (Nm) dimulai dari kecepatan mesin 4000 RPM sampai dengan 7000 RPM, didapatkan perbedaan-perbedaan daya dan torsi dari variasi angka oktan bahan bakar

premium, pertalite dan pertamax dan variasi busi & koil standar dan racing adalah pada grafik-grafik di bawah ini:



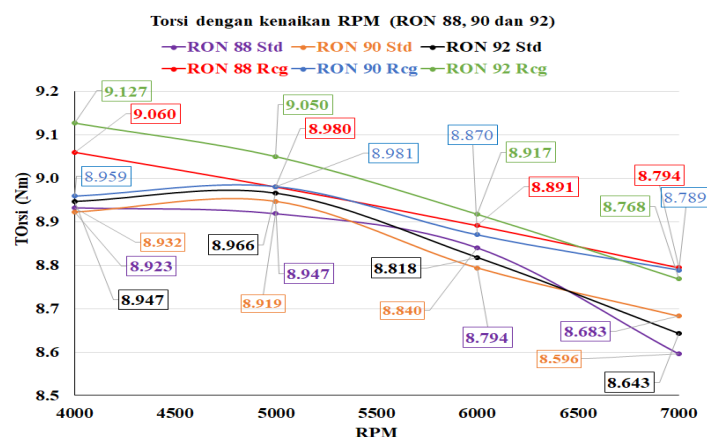
Gambar 2 Grafik daya dan kenaikan RPM pada RON 88, 90 dan 92

Dari grafik di atas dapat dilihat nilai daya yang dihasilkan oleh komponen racing pada semua jenis bahan bakar lebih tinggi dibandingkan daya yang dihasilkan oleh komponen standar. Dan dengan bertambahnya putaran RPM mesin maka daya yang dikeluarkan akan semakin bertambah.

Nilai daya terbesar terjadi pada pengujian bahan bakar premium ron 88 dengan busi dan koil racing pada putaran 7000 RPM dengan nilai sebesar 6.415 kW dan daya terkecil terjadi pada pengujian bahan bakar premium dengan busi dan koil standar pada putaran 4000 RPM dengan nilai sebesar 3.674 kW. Jadi, dengan bertambahnya putaran maka semakin bertambah nilai daya yang dilihat pada rentang putaran 4000 sampai dengan 7000 RPM.

4.2 Kenaikan RPM terhadap torsi

Kemudian kita lihat grafik perubahan torsi pada variasi angka oktan 80 sampai dengan 92 dengan menggunakan komponen busi & koil standar dan racing pada gambar 3 grafik di bawah ini:



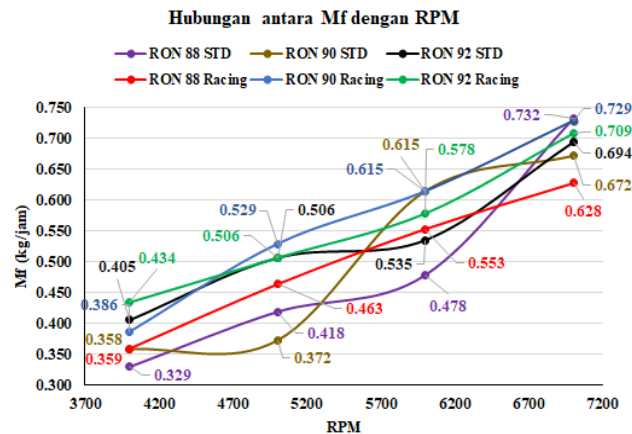
Gambar 3 Grafik torsi dan kenaikan RPM pada RON 88, 90 dan 92

Dari Gambar 3 terlihat bahwa bahan bakar dengan menggunakan komponen busi & koil racing mempunyai nilai torsi lebih besar dari pada komponen standar namun perbedaannya tidak besar dan tidak signifikan, dan nilai torsi terbesar terdapat pada RPM terendah yaitu 4000 RPM pada bahan bakar pertamax ron 92 busi-koil racing sebesar 9.127 Nm, dan nilai torsi terkecil terjadi pada bahan bakar premium ron 88 sebesar 8.596 Nm pada

putaran 7000 RPM. Dan dari grafik tersebut terlihat pada rentang 4000 hingga 7000 RPM terlihat nilai torsi yang stabil tidak mengalami kenaikan dan penurunan yang signifikan.

4.3 Kenaikan RPM terhadap konsumsi bahan bakar

Dari hasil pengujian didapat beberapa nilai konsumsi bahan bakar yang dinotasikan dengan *mass flow* (Mf) yaitu laju aliran massa per waktu, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4 Hubungan konsumsi bahan bakar (Mf) dengan RPM

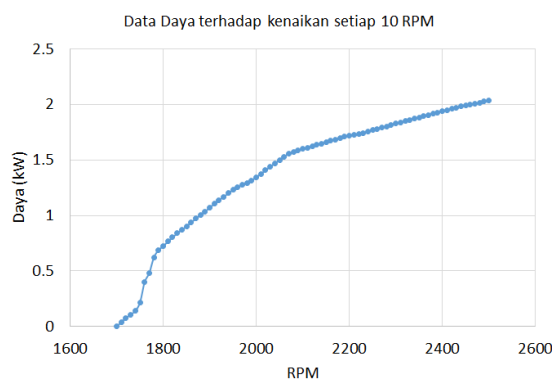
Namun jika kita lihat nilai konsumsi bahan bakar (mf) pada gambar 6b terdapat perbedaan nilai jika terjadi kenaikan RPM pada tabel berikut, yaitu semakin tinggi RPM maka semakin tinggi konsumsi bahan bakar (Mf).

Dari gambar 6 di atas nilai tertinggi terdapat pada ron 88 std sebesar 0.732 kg/hour pada putaran 7000 RPM dan nilai terendah terjadi pada ron 88 std sebesar 0.329 kg/hour pada putaran 4000 RPM, pada grafik terlihat semakin besar putaran mesin maka akan semakin tinggi nilai laju aliran massa (Mf) atau konsumsi bahan bakar.

4.4 Karakteristik kenaikan daya dan torsi terhadap RPM

Pada pengujian ini dilakukan mulai dari kecepatan 0 RPM hingga 7000 RPM, tetapi data yang diperhatikan adalah pada data 0 hingga 2500 RPM dengan kenaikan setiap 10 RPM.

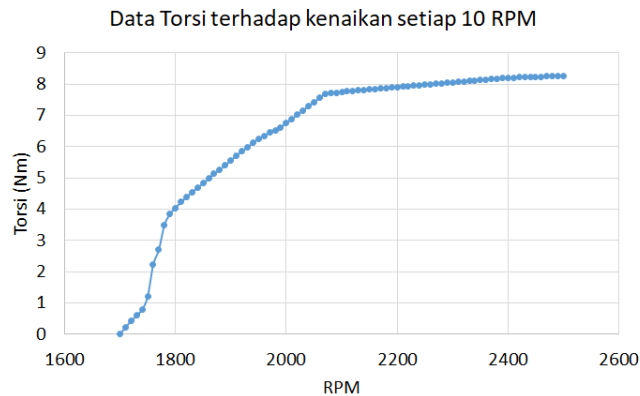
Pada proses terjadinya kenaikan daya dan torsi terhadap kenaikan RPM yang diuji pada salah satu jenis bahan bakar memperlihatkan persentase kenaikan daya dan torsi yang tidak seimbang. Data diambil pada saat mesin mulai dijalankan mulai dari 0 RPM hingga 2500 RPM karena setelah di atas 2500 RPM nilai torsi terlihat mulai stabil pada nilai yang sama, nilai-nilai tersebut dapat diilustrasikan pada grafik daya sebagai berikut:



Gambar 5 Kenaikan daya terhadap RPM

Pada grafik memperlihatkan mulai dari kecepatan mesin 0 RPM hingga 2500 RPM terjadi kenaikan yang berangsur-angsur stabil, dengan kenaikan setiap 10 RPM sebesar 1%, hingga pada kecepatan 2500 RPM nilai daya sudah mencapai 30% terhadap nilai daya maksimum.

Namun tren kenaikan ini berbeda dengan tren kenaikan pada torsi, seperti diperlihatkan pada grafik berikut:



Gambar 6 Kenaikan torsi terhadap RPM

Pada kenaikan torsi terhadap RPM pada gambar 6 di atas, terlihat mulai dari 0 RPM hingga 2500 RPM nilai persentase torsi sudah mencapai 91% terhadap nilai torsi maksimum, kemudian selanjutnya setelah 2500 RPM nilai torsi akan stabil berkisar pada nilai 91% hingga 100% kemudian akan turun pada kecepatan putar semakin tinggi.

4.4 Pengembangan Hipotesis

Dari hasil pengujian yang sudah didapat dapat dilihat bahwa perbedaan nilai daya antara ron 88, 90 dan 92 tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan tapi memperlihatkan karakteristik perbedaan kenaikan tiap-tiap bahan bakar dan busi-koil standar dan racing.

Akan tetapi dari awal putaran mesin dapat menunjukkan perbedaan kenaikan secara signifikan pada bahan bakar dan jenis busi dan koil yang berbeda-beda, karena torsi akan berpengaruh terhadap daya.

5. SIMPULAN

Perbedaan kenaikan angka oktan terhadap penggunaan komponen busi & koil standar maupun racing tidak memperlihatkan hasil yang signifikan terhadap perubahan daya maupun torsi pada kenaikan kecepatan putar mesin (RPM), namun dari beberapa grafik yang sudah ditampilkan terlihat kenaikan daya maupun torsi terhadap penggunaan busi-koil standar menjadi komponen racing, karena perbedaan sistem pengapian dari standar ke racing.

Dan pada permulaan putaran mesin memperlihatkan kenaikan torsi secara signifikan pada putaran rendah dan nilai torsi akan stabil pada putaran yang menengah hingga mendekati putaran maksimum. Sehingga karakteristik dalam penelitian ini hanya dapat terlihat perubahan dari pemakaian komponen busi-koil standar menjadi komponen racing.

6. REFERENSI

Agung, J., & Oetomo, S. (2014). Analisis Penggunaan Koil Racing Terhadap Daya Pada Sepeda motor. *Jurnal Teknik Mesin*, 22(1), 46–56.

- Heywood, J. B. (1988). Internal Combustion Engine Fundamentals. In *Sealing Technology* (Vol. 2010). [https://doi.org/10.1016/s1350-4789\(10\)70041-6](https://doi.org/10.1016/s1350-4789(10)70041-6)
- Irawan, D. (2017). Pengaruh Jenis Busi dan Campuran Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mobil EFI. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 27–36.
- Jama, J., & Wagino, W. (2008). Teknik Sepeda Motor. In *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Joko Suwignyo, Samsudi Rahardjo, T. W. (2012). Perhitungan Daya Dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin Yamaha LS 100 cc. *Jurnal Traksi*, 12(2), 58–75.
- Sukma, T. (2013). Pemeliharaan kelistrikan sepeda motor. In *Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor*.
- Supriyana, N., & Mastur. (2018). UJI PERFORMA MOTOR BENSIN BERBASIS PROGRAM LABVIEW. *Jurnal Jurnal Simetris*, 9(2), 1009–1014.
- Wibowo, C. S., Aisyah, L., Widhiarto, H., & Riyono, S. (2015). Kebutuhan Angka Oktana Kendaraan Bermotor Mesin Bensin di Indonesia. *Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi*, 49(1), 33–40.